

#3  
J1059 U.S. PRO  
09/994539  
11/27/01

(Translation)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application : November 28, 2000

Application Number : Patent Appln. No. 2000-361978

Applicant(s) : SHARP KABUSHIKI KAISHA

Wafer  
of the  
Patent  
Office

August 24, 2001

Kozo OIKAWA

Commissioner,  
Patent Office

Seal of  
Commissioner  
of  
the Patent  
Office

Appln. Cert. No.

Appln. Cert. Pat. 2001-3076616

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1059 U.S. PTO  
09/994539  
11/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-361978

出 願 人

Applicant(s):

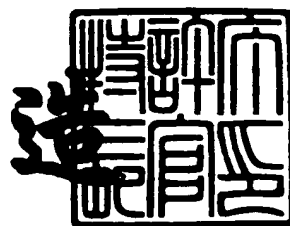
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3076616

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J03712

【提出日】 平成12年11月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 17/00  
H04N 1/00  
H04N 5/00  
H04N 9/00  
H04N 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 渡辺 恭志

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 秀策

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005652

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 面状に配設された多数の画素素子上にベイヤー配列の第 1 ～ 第 3 のカラーフィルタがそれぞれ画素単位で配設されたカラー固体撮像装置において、

互いに交差する 2 つの方向に、水平方向に隣接する該第 1 のカラーフィルタおよび、第 2 および第 3 のカラーフィルタの一方に対応した 2 画素からなる第 1 の組と、垂直方向に隣接する該第 1 のカラーフィルタおよび、第 2 および第 3 のカラーフィルタの他方に対応した 2 画素からなる第 2 の組とが、その間に ( $N - 1$ ) 組 ( $N$  は正の整数) の非読出画素部を介して交互に存在するように読出画素を選択する読出画素位置選択手段を備えたカラー固体撮像装置。

【請求項 2】 マトリクス状に配置された多数の画素素子上にカラーフィルタが画素単位で配置され、第 1 の分光特性を有する第 1 のカラーフィルタが水平方向および垂直方向に 1 画素置きに配置され、残余の画素位置に、第 2 の分光特性を有する第 2 のカラーフィルタと、第 3 の分光特性を有する第 3 のカラーフィルタとが、行単位で線順次に配置されたカラー固体撮像装置において、

該多数の画素の全体を、水平方向 2 画素と垂直方向 2 画素との 4 画素単位とする組に分割し、該組内で水平方向に隣接する第 1 のカラーフィルタに対応する画素と第 2 のカラーフィルタに対応する画素との 2 画素を選択する第 1 の組と、垂直方向に隣接する第 1 のカラーフィルタに対応する画素と第 3 のカラーフィルタに対応する画素との 2 画素を選択する第 2 の組とに分けると共に、互いに交差する 2 つの方向に該第 1 の組と第 2 の組とが、その間に ( $N - 1$ ) 組 ( $N$  は正の整数) の非読出画素部を介して交互に存在するように読出画素位置を選択する読出画素位置選択手段を備えたカラー固体撮像装置。

【請求項 3】 前記互いに交差する 2 つの方向は水平方向および垂直方向である請求項 1 または 2 記載のカラー固体撮像装置。

【請求項 4】 前記互いに交差する 2 つの方向は 2 つの異なる対角方向である請求項 1 または 2 記載のカラー固体撮像装置。

【請求項5】 前記第1のカラーフィルタは緑色カラーフィルタであり、前記第2のカラーフィルタおよび第3のカラーフィルタはそれぞれ赤色カラーフィルタおよび青色カラーフィルタのそれぞれである請求項1～4の何れかに記載のカラー固体撮像装置。

【請求項6】 フレームレートは、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、画素読出周期を $2N^2$ 倍長くした請求項3記載のカラー固体撮像装置。

【請求項7】 画素読出周期は、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、フレームレートを $2N^2$ 倍長くした請求項3記載のカラー固体撮像装置。

【請求項8】 フレームレートは、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、画素読出周期を $4N^2$ 倍長くした請求項4記載のカラー固体撮像装置。

【請求項9】 画素読出周期は、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、フレームレートを $4n^2$ 倍長くした請求項4記載のカラー固体撮像装置。

【請求項10】 選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは1行単位に必要な画素を読み出すと共に、2回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う請求項3記載のカラー固体撮像装置。

【請求項11】 選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは2行にわたり1画素毎に上下入れ替えて必要な画素を読み出すと共に、2回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う請求項3記載のカラー固体撮像装置。

【請求項12】 選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは1行単位に必要な画素を読み出すと共に、3回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う請求項4記載のカラー固体撮像装置。

【請求項13】 選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは2行にわたり1画素毎に上下入れ替えて必要な画素を読み出すと共に、4回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う請求項4記載のカラー固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどに用いられ、その撮像部からの画像データの間引き読み出しするカラー固体撮像装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、全画素読み出し（プログレッシブスキャン）方式のカラー固体撮像装置は、1度の読み出し動作で全ての画素データを読み出すものであり、図12に示すように、緑色（G）カラーフィルタを水平方向および垂直方向に1画素置きでかつ市松状に配置すると共に、残余の画素位置に赤色（R）カラーフィルタおよび青色（B）カラーフィルタを、水平方向を行する行単位で、線順次で交互に配置するベイヤー配列のカラーフィルタが採用されている。

#### 【0003】

図12のベイヤー配列において、全ての画素情報を読み出す場合、G、R、Bの空間解像度は図13に示すようになる。図13において、水平方向（X）および垂直方向（Y）とも「1」はカラーフィルタの無い白黒画像でのナイキスト限界周波数を示している。輝度信号に最も寄与する緑色（G）信号は、水平方向（X）および垂直方向（Y）ともに高い解像度を持つ。また、他の2つの色信号成分となる赤色（R）信号および青色（B）信号も、水平方向（X）および垂直方向（Y）ともに等しい解像度を有し、バランスの取れた色信号解像度が得られる。よって、輝度信号および色信号共に、最も効率良い空間解像度を得ることができる。

#### 【0004】

カラーフィルタが図12のベイヤー配列の場合、読出信号のタイミングは、図14のようになる。即ち、図14では、G信号とR信号とが1画素周期＝Tで交互に位置するラインと、G信号とB信号とが1画素周期＝Tで交互に位置するラインとが、1水平走査期間＝Hを単位として、交互に存在している。図12に示すように水平方向の全画素数をm個、垂直方向の全画素数をn個とすると、何れの1H内にもm個の画素に対応した信号が得られる。

#### 【0005】

このベイヤー配列のカラーフィルタにおいて、全体の1/2の画素を間引きして読み出しする場合について、特開平9-312849号公報「固体撮像装置」に提案されている。ここでは、図15に示すように、平行2行置きに画素信号を読み出す2行と、画素信号を読み出さずスキップする2行とを交互に設けるデータ読出方式が採用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のデータ読出方式では、1フィールド当たりの解像度が極端に劣化するという問題があった。つまり、R信号、G信号およびB信号それぞれのサンプリング点は図16の(a)～(c)に示すようになっている。この場合のR信号、G信号およびB信号の空間解像度は、図17に示すように、水平方向(X方向)に解像度が高いが、垂直方向(Y方向)に解像度が極端に低く、バランスの悪い解像度の構成となっている。このため、得られる画像は、解像度が垂直方向に極端に劣化した不自然なものである。なお、図15においても、飛び越し走査方式のインターレース読み出しをすれば、垂直解像度が多少回復するが、1フィールドでスチル画像を得るような用途、例えば動画撮影中、ある1コマ分を1スチル画像として記録する場合には、インターレース読み出しを使用することができない。

【0007】

本発明は、上記従来の問題を解決するもので、カラーフィルタがベイヤー配列で間引き読み出しをしても、1フィールド画像において、水平方向および垂直方向にバランスの取れた解像度を効率良く得ることができるカラー固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のカラー固体撮像装置は、面状に配設された多数の画素素子上にベイヤー配列のカラーフィルタが画素単位で配設されたカラー固体撮像装置において、互いに交差する2つの方向に、水平方向に隣接する第1のカラーフィルタおよび、第2および第3のカラーフィルタの一方に対応した2画素からなる第1の組と

、垂直方向に隣接する第1のカラーフィルタおよび、第2および第3のカラーフィルタの他方に対応した2画素からなる第2の組とが、その間に $(N-1)$ 組( $N$ は正の整数)の非読出画素部を介して交互に存在するように読出画素を選択する読出画素位置選択手段を備えたものであり、そのことにより上記目的が達成される。また、より具体的には、本発明のカラー固体撮像装置は、マトリクス状に配置された多数の画素素子上にカラーフィルタが画素単位で配置され、第1の分光特性を有する第1のカラーフィルタが水平方向および垂直方向に1画素置きに配置され、残余の画素位置に、第2の分光特性を有する第2のカラーフィルタと、第3の分光特性を有する第3のカラーフィルタとが、行単位で線順次に配置されたカラー固体撮像装置において、これらの多数の画素の全体を、水平方向2画素と垂直方向2画素との4画素単位とする組に分割し、この組内で水平方向に隣接する第1のカラーフィルタに対応する画素と第2のカラーフィルタに対応する画素との2画素を選択する第1の組と、垂直方向に隣接する第1のカラーフィルタに対応する画素と第3のカラーフィルタに対応する画素との2画素を選択する第2の組とに分けると共に、互いに交差する2つの方向に第1の組と第2の組とが、その間に $(N-1)$ 組( $N$ は正の整数)の非読出画素部を介して交互に存在するように読出画素位置を選択する読出画素位置選択手段を備えたものであり、そのことにより上記目的が達成される。なお、画素とは撮像画像の最小単位であるが、画素素子とは、画素を撮像するための画素信号発生手段としてのCCDなどの撮像素子を意味している。また、マトリクス状に配置された多数の撮像素子において、水平方向とは行方向であり、垂直方向とは列方向である。さらに、正の整数 $N$ が1のときは、非読出画素部がなく、図2のような読出画素位置となる。さらに、上記第1および第2の組は、水平方向に隣接する第1のカラーフィルタおよび、第2または(ないし)第3のカラーフィルタに対応した2画素からなる第1の組と、垂直方向に隣接する第1のカラーフィルタおよび、第3または(ないし)第2のカラーフィルタに対応した2画素からなる第2の組であってもよい。

【0009】

この構成により、ペイヤー配列の第1～第3のカラーフィルタに対応した各画



素を間引き読み出しをしても、従来のベイヤー配列における各画素の間引き読み出しに比べて、1フィールド画像において、第1のカラーフィルタに対応した画素信号が水平方向および垂直方向にバランスの取れた比較的高い解像度を効率良く得ることが可能となる。また、第2および第3のカラーフィルタに対応した各画素信号も、水平方向および垂直方向共に等しい解像度を得ることが可能となって、バランスの取れた色信号解像度を得ることが可能となる。したがって、輝度信号および色信号共、最も効率良く解像度が得られる。

#### 【0010】

また、1/2間引き読み出しの場合には、全ての画素信号を読み出す場合に比べて、フレームレートが同じとすると、1画素を読み出す周期が1/2短くなり、逆に、1画素を読み出す周期を同じとすると、フレームレートが2倍早くなる。このように、間引き率に応じて、フレームレートが同じとすると、1画素を読み出す周期が短くなり、逆に、1画素を読み出す周期を同じとすると、フレームレートが早まることになる。

#### 【0011】

また、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、互いに交差する2つの方向は水平方向および垂直方向と、2つの異なる対角方向とのうちの何れかである。また、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置における第1のカラーフィルタは緑色（G）カラーフィルタであり、第2のカラーフィルタおよび第3のカラーフィルタはそれぞれ赤色（R）カラーフィルタおよび青色（B）カラーフィルタのそれぞれである。

#### 【0012】

この構成により、例えば、1/2間引き読み出しの場合で、互いに交差する2つの方向が水平方向および垂直方向の場合には、輝度信号に最も寄与するG信号が水平方向および垂直方向共1画素置きに2画素選択されて、水平方向および垂直方向にバランスの取れた比較的高い解像度を効率よく得ることが可能となる。また、2つの色信号成分となるR信号およびB信号も、2つの対角方向に1画素置きに選択されて、水平方向および垂直方向共に等しい解像度を得ることが可能となって、水平方向および垂直方向にバランスの取れた色信号解像度を効率よく

得ることが可能となる。したがって、輝度信号および色信号共、最も効率良く解像度が得られる。

## 【0013】

例えば、1/4間引き読み出しの場合で、互いに交差する2つの方向が異なる対角方向の場合（ $N=1$ ）、1/8間引き読み出しの場合で、互いに交差する2つの方向が水平方向および垂直方向の場合（ $N=2$ ）、さらには、1/18間引き読み出しの場合で、互いに交差する2つの方向が異なる対角方向の場合（ $N=3$ ）においても、上記と同様に、水平方向および垂直方向にバランスの取れた色信号解像度を効率よく得ることが可能となる。

## 【0014】

さらに、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、フレームレートは、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、画素読出周期を $2N^2$ 倍長くする。また、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、画素読出周期は、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、フレームレートを $2N^2$ 倍長くする。

## 【0015】

さらに、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、フレームレートは、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、画素読出周期を $4N^2$ 倍長くする。また、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、画素読出周期は、全ての画素を読み出す場合に比べて同一で、フレームレートを $4N^2$ 倍長くする。

## 【0016】

さらに、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは1行単位に必要な画素を読み出すと共に、2回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う。また、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは2行にわたり1画素毎に上下入れ替えて必要な画素を読み出すと共に、2回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う。

## 【 0 0 1 7 】

さらに、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは1行単位に必要な画素を読み出すと共に、3回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う。また、好ましくは、本発明のカラー固体撮像装置において、選択された読出画素を、水平方向を行として、水平方向読み出しは2行にわたり1画素毎に上下入れ替えて必要な画素を読み出すと共に、4回の水平方向読み出し動作を1単位としてカラー信号処理を行う。

## 【 0 0 1 8 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施形態1、2のカラー固体撮像装置について図面を参照しながら説明する。

## (実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1におけるカラー固体撮像装置の要部構成を示すブロック図であり、図2は、図1のカラー固体撮像装置における2次元カラーフィルタ配列上の読出画素位置を示す図である。

## 【 0 0 1 9 】

図1および図2において、2次元カラー固体撮像装置1は、面状に配設された複数の撮像素子2と、これらの撮像素子2を覆うカラーフィルタ3と、行方向毎の各撮像素子2を順次垂直方向に読み出す垂直読出し回路4と、垂直読出し回路4で読み出された撮像素子2毎の信号を増幅するアンプ回路5と、アンプ回路5で増幅された信号をスイッチングするスイッチ回路6と、スイッチ回路6の開閉を制御する水平読出し回路7とを有し、垂直読出し回路4および水平読出し回路7により読出画素位置選択手段が構成され、この読出画素位置選択手段が、本発明の読み出し方式にて所望の撮像素子2が順次選択されて間引き読み出しを行うものである。

## 【 0 0 2 0 】

撮像素子2はCCDで構成された画素信号発生手段であり、水平方向（行方向）および垂直方向（列方向）にマトリクス状に複数個配列され、外部被撮像体が

らの画像光をそのレベルに応じて光電変換するものである。これらの撮像素子 2 は、水平方向に m 個の画素、垂直方向に n 個の画素となるように配設されており、垂直方向に n 本平行に配設された水平方向の駆動線 2 1 が水平方向の m 個の撮像素子 2 毎に接続され、水平方向に m 本平行に配設された垂直方向の垂直信号線 2 2 が垂直方向の n 個の撮像素子 2 毎に接続されている。

## 【 0 0 2 1 】

カラーフィルタ 3 は図 1 2 に示すようなベイヤー配列であり、マトリクス状に配置された多数の撮像素子 2 の画像光入射側の撮像素子 2 (画素素子) 上に配設されている。

## 【 0 0 2 2 】

垂直読出し回路 4 は、水平方向の駆動線 2 1 を垂直方向に順次選択するように駆動信号を出力するものである。

## 【 0 0 2 3 】

アンプ回路 5 は、垂直方向に m 本配設された垂直信号線 2 2 毎の出力側にそれぞれ設けられ、撮像素子 2 から垂直信号線 2 2 に出力された画素信号を所定の増幅率で増幅するものである。

## 【 0 0 2 4 】

スイッチ回路 6 は、アンプ回路 5 の出力側にそれぞれ介在され、アンプ回路 5 により増幅した信号をスイッチ制御信号にて遮断または、水平出力線 6 1 に出力自在に構成している。

## 【 0 0 2 5 】

水平読出し回路 7 は、各垂直信号線 2 2 毎に設けられたスイッチ回路 6 をオンオフ制御することにより、垂直読出し回路 4 で選択された水平方向の各撮像素子 2 からの信号を更に選択制御するものである。本実施形態では、垂直読出し回路 4 および水平読出し回路 7 により、詳細に後述する図 1 および図 2 の○印で示した読出画素位置となるように 1 / 2 間引き読み出しするようにしている。

## 【 0 0 2 6 】

上記構成により、画素信号読出し動作について説明すると、まず、データ各駆動線 2 1 には、垂直読出し回路 4 から駆動信号が順次印加されており、例えば第

1 行目の画素信号は、水平方向に第 1 の画素行を選択する第 1 行目の駆動線 2 1 への駆動信号により、各垂直信号線 2 2 にそれぞれ読み出される。

【0 0 2 7】

次に、各垂直信号線 2 2 からの画素信号は、アンプ回路 5 を介してそれぞれ増幅された後に、水平読出し回路 6 からのスイッチ制御信号によりスイッチ回路 6 が時系列にオンオフ制御されて水平出力線 6 1 に選択的に導かれ、水平出力線 6 1 から図 5 に示すような出力信号 OS として出力される。

【0 0 2 8】

ここで、以下、本実施形態 1 の読み出し方式について図 2 の 2 次元のカラーフィルタ配列を用いて更に詳細に説明する。なお、本実施形態による読出画素位置を○印で示している。

【0 0 2 9】

図 2 において、本実施形態 1 による読出画素位置は、1 / 2 間引き読出しの場合、多数の画素全体を、水平方向 2 画素 (G と R) と垂直方向 2 画素 (G と B) との 4 画素を 1 単位とする組に分割し、その一連の 4 画素の組みを、水平方向に隣接する 2 画素を選択する第 1 の組と、垂直方向に隣接する 2 画素を選択する第 2 の組とに分け、水平方向および垂直方向に第 1 の組と第 2 の組とが交互に連続して位置するような画素配列の位置である。

【0 0 3 0】

図 2 の読出画素位置で選択される G、R および B 毎のカラーフィルタ位置を図 3 の (a) ~ (c) に示している。図 3 から明らかなように、G 信号は水平方向および垂直方向共に 1 画素置きに選択され、R 信号および B 信号は 2 つの対角方向に 1 画素置きに選択されるようになっている。この場合の空間解像度を図 4 に示している。図 4 で、「1」はカラーフィルタの無い白黒画像でのナイキスト限界周波数を示している。なお、白黒画像における画素空間周期 = T とすると、画素空間周波数  $f_c = 1 / T$  となり、ナイキスト周波数  $f_N = f_c / 2$  で、これを「1」としている

図 4 に示すように、輝度信号に最も寄与する G 信号は、水平方向および垂直方向共にナイキスト限界値の 1 / 2 までの高い解像度、また、対角方向には  $\sqrt{2} /$

2の解像度までの高い解像度を持つ。また、2つの色信号成分となるR信号およびB信号も、水平方向および垂直方向共にナイキスト限界の $1/2$ までの高い解像度、また、対角方向には $\sqrt{2}/4$ の解像度までの等しい解像度を有し、バランスの取れた色信号解像度が得られる。

#### 【0031】

したがって、従来の図17に示した空間解像度および図16の(a)～(c)の各色毎の読出画素位置と、本実施形態1の図4に示した空間解像度および図3の(a)～(c)の各色毎の読出画素位置とを比べると、垂直方向の解像度を2倍に増加させることができ、水平方向および垂直方向共にバランスの取れた輝度信号および色信号解像度を得ることができるものである。即ち、全画素の $1/2$ を間引きした状態で、輝度信号および色信号共に最も効率良い解像度を得ることができる。

#### 【0032】

また、ここで、垂直読出し回路4は、1行毎に順次、駆動信号を発生するが、水平読出し回路7は、選択される画素に対応するスイッチ回路6に対してのみ、駆動信号を発生する。このようにして得られた出力信号OSのタイミングを図5に示している。即ち、図5に示すように、G信号とR信号とがそれぞれ1画素周期 $=2T$ となると共に、G、R、Bの単位で $3H/2$ だけ繰り返す周期と、B信号が1画素周期 $=2T$ となると共に、G、R、Bの単位で $H/2$ だけ繰り返す周期とが交互に存在する。つまり、 $2H$ 期間を単位とし、この間に $m$ 個の画素信号が得られる。

#### 【0033】

以上のように、 $2H$ 期間の画素信号よりG、R、B全ての色情報が得られるから、 $2H$ を単位として色信号処理を行うことにより、より完全なカラー情報を得ることができる。また、全ての画素信号を読み出す図14の場合と比べて、フレームレートが同じ、即ち $1H$ 周期が同じとすると、1画素を読み出す周期は $1/2$ に短くできる。また逆に、1画素を読み出す周期を同じとすれば、フレームレートを2倍に早めることができる。これらは、信号処理速度に限界がある場合、フレームレートを早くする用途に有用となる。

## (実施形態2)

図6は、本発明の実施形態2におけるカラー固体撮像装置の要部構成を示すブロック図である。なお、図1と同一の作用効果を奏する部材には同一の符号を付けてその説明を省略する。

## 【0034】

図6において、2次元カラー固体撮像装置11は、駆動線23により選択される画素の組み合わせが図1の2次元カラー固体撮像装置1の場合と異なっている。即ち、垂直読出し回路41による水平方向を行とした水平方向読み出しは、2行にわたり1画素毎に上下入れ替えて順次読み出し、次の水平方向読み出しでは、この動作を垂直方向に1画素づつシフトして読み出し、それぞれ垂直信号線22に信号を与えるようになっている。このため、駆動線23はジグザグ状にレイアウトされている。

## 【0035】

また、垂直読出し回路4は、ジグザグ状の駆動線23に順次、駆動信号を発生し、Gのみからなる信号ラインと、RとBからなる信号ラインとが得られる。こうして得られる画素信号のタイミングを図7に示している。即ち、G信号が1画素周期 $=2T$ となる期間Hと、R信号およびB信号が1画素周期 $=2T$ で繰り返す期間Hとが交互に存在する。つまり、 $2H$ 期間を単位とし、この間にm個の画素信号が得られる。ここで、図6においても図1の場合と同様に、水平方向の全画素数をm個、垂直方向の全画素数をn個とする。

## 【0036】

図7において、 $2H$ 期間の画素信号よりG、R、B全ての色情報が得られるから、 $2H$ を単位として色信号処理を行うことにより、より完全なカラー情報を得ることができる。また、図5の場合と同様に図7においても、全ての画素信号を読み出す図14の場合に比べて、フレームレートが同じ、即ち1H周期が同じとすると、1画素を読み出す周期は $1/2$ に短くできる。また逆に、1画素を読み出す周期を同じとすれば、フレームレートを2倍と早めることができる。これらは、信号処理速度に限界がある場合、フレームレートを早める用途に有用となる。

## 【0037】

なお、上記実施形態1, 2では、 $1/2$ 間引き読み出しについて説明したが、これに限らず、図8に示すような読出画素位置による $1/4$ 間引き読み出しであってもよいし、図9に示すような読出画素位置による $1/8$ 間引き読み出しであってもよいし、図10に示すような読出画素位置による $1/16$ 間引き読み出しであってもよいし、さらには、図11に示すような読出画素位置による $1/18$ 間引き読み出しであってもよい。これらの何れの間引き率においても、水平方向および垂直方向共に等しい解像度を有し、バランスの取れた色信号解像度を得ることができる。なお、ここでの間引き率は面積比で考えており、図11の場合、縦方向および横方向共、6画素繰り返しの中に2画素、即ち $2/36 = 1/18$ となる。

## 【0038】

なお、上記実施形態1, 2では、互いに交差する2つの方向に、水平方向に隣接する第1のカラーフィルタ(G)および第2のカラーフィルタ(R)に対応した2画素からなる第1の組と、垂直方向に隣接する第1のカラーフィルタ(G)および第3のカラーフィルタ(B)に対応した2画素からなる第2の組とが、その間に $(N-1)$ 組( $N$ は正の整数)の非読出画素部を介して交互に存在するように読出画素を選択する構成としたが、これに限らず、間引き率をより少なく(例えば利用率を $1/2$ 以上)した場合も本発明に含むことができ、即ち、互いに交差する2つの方向に、水平方向に隣接する第1のカラーフィルタ(G)および、第2のカラーフィルタ(R)および第3のカラーフィルタ(B)の一方に対応した2画素からなる第1の組と、垂直方向に隣接する第1のカラーフィルタ(G)および、第2のカラーフィルタ(B)および第3のカラーフィルタ(R)の他方に対応した2画素からなる第2の組とが、その間に $(N-1)$ 組( $N$ は正の整数)の非読出画素部を介して交互に存在するように読出画素を選択するように構成することもできる。その具体例として、例えば図18に $24/36 = 2/3$ 間引き読み出しする場合を示し、図19に $80/100 = 4/5$ 間引き読み出しする場合を示している。なお、R, G, Bの間の「-」は、上記した水平方向および垂直方向の2画素からなる組(ペア)を示している。



## 【0039】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、ベイヤー配列の第1～第3のカラーフィルタに対応した画素信号を間引き読み出しをしても、従来のベイヤー配列における間引き読み出しに比べて、1フィールド画像において、第1のカラーフィルタに対応した画素信号が水平方向および垂直方向にバランスの取れた比較的高い解像度を得ることができる。また、第2および第3のカラーフィルタに対応した各画素信号も、水平方向および垂直方向共に等しい解像度を得ることができて、バランスの取れた色信号解像度を得ることができる。したがって、輝度信号および色信号共、最も効率良い解像度を得ることができる。

## 【0040】

また、1/2間引き読み出しの場合には、全ての画素信号を読み出す場合に比べて、フレームレートが同じとすると、1画素を読み出す周期は1/2に短くすることができる。逆に、1画素を読み出す周期を同じとすると、フレームレートを2倍に早めることができる。また、同様に、間引き率に応じて、フレームレートが同じとすると、1画素を読み出す周期を短くすることができ、逆に、1画素を読み出す周期を同じとすると、フレームレートを早めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施形態1におけるカラー固体撮像装置の要部構成を示すブロック図である。

## 【図2】

図1のカラー固体撮像装置における2次元カラーフィルタ配列上の読出画素位置を示す図である。

## 【図3】

(a)～(c)は図2の各色カラーフィルタ毎のサンプリング画素位置を示す図である。

## 【図4】

図1のカラー固体撮像装置において読み出し時に得られる各色信号毎の空間解

像度を示す図である。

【図 5】

図 1 のカラー固体撮像装置において読み出し時に得られる画素信号のタイミング図である。

【図 6】

本発明の実施形態 2 におけるカラー固体撮像装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 7】

図 6 のカラー固体撮像装置において読み出し時に得られる画素信号のタイミング図である。

【図 8】

1 / 4 間引き読み出し時における本発明の読出画素位置およびその空間解像度を示す図である。

【図 9】

1 / 8 間引き読み出し時における本発明の読出画素位置およびその空間解像度を示す図である。

【図 1 0】

1 / 1 6 間引き読み出し時における本発明の読出画素位置およびその空間解像度を示す図である。

【図 1 1】

1 / 1 8 間引き読み出し時における本発明の読出画素位置およびその空間解像度を示す図である。

【図 1 2】

カラー固体撮像装置に設けられるカラーフィルタのベイヤー配列を示す図である。

【図 1 3】

図 1 2 の通常読み出し時に得られる各色信号毎の空間解像度を示す図である。

【図 1 4】

図 1 2 の通常読み出し時に得られる画素信号のタイミング図である。

【図 15】

図 12 のペイヤー配列に対する従来の 1 / 2 データ間引き読み出し時の読出画素位置を示す図である。

【図 16】

(a) ~ (c) は図 15 の各色フィルタ毎のサンプリング画素位置を示す図である。

【図 17】

図 15 の通常読み出し時に得られる各色信号毎の空間解像度を示す図である。

【図 18】

2 / 3 間引き読み出し時における本発明の読出画素位置を示す図である。

【図 19】

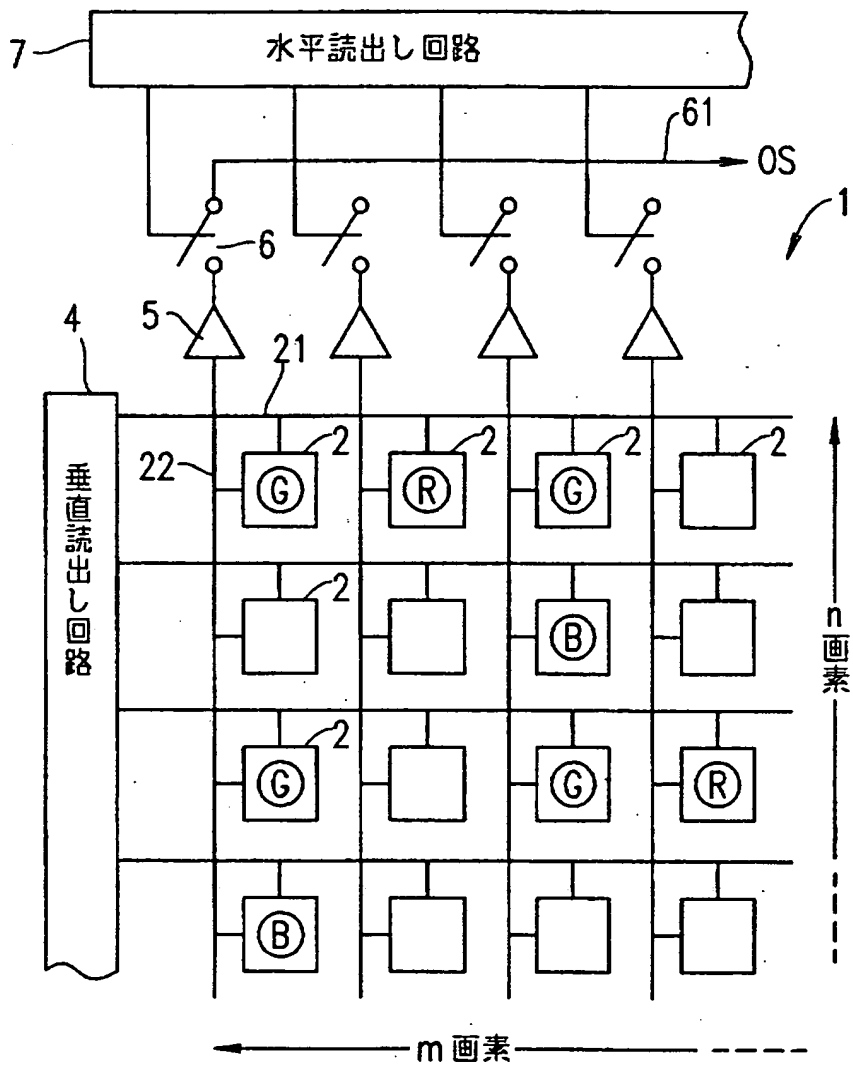
4 / 5 間引き読み出し時における本発明の読出画素位置を示す図である。

【符号の説明】

- 1, 11      2次元カラー固体撮像装置
- 2      撮像素子
- 21, 23      駆動線
- 22      垂直信号線
- 3      カラーフィルタ
- 4, 41      垂直読出し回路
- 5      アンプ回路
- 6      スイッチ回路
- 7      水平読出し回路

【書類名】 図面

【図1】



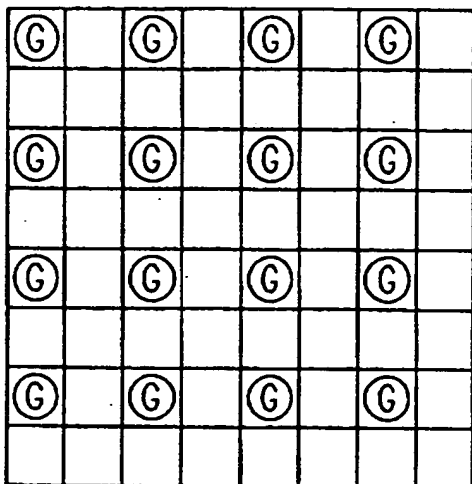
【図2】

Ⓒ	Ⓓ	Ⓒ	R	Ⓒ	Ⓓ	Ⓒ	R
B	G	Ⓔ	G	B	G	Ⓔ	G
Ⓒ	R	Ⓒ	Ⓓ	Ⓒ	R	Ⓒ	Ⓓ
Ⓔ	G	B	G	Ⓔ	G	B	G
Ⓒ	Ⓓ	Ⓒ	R	Ⓒ	Ⓓ	Ⓒ	R
B	G	Ⓔ	G	B	G	Ⓔ	G
Ⓒ	R	Ⓒ	Ⓓ	Ⓒ	R	Ⓒ	Ⓓ
Ⓔ	G	B	G	Ⓔ	G	B	G

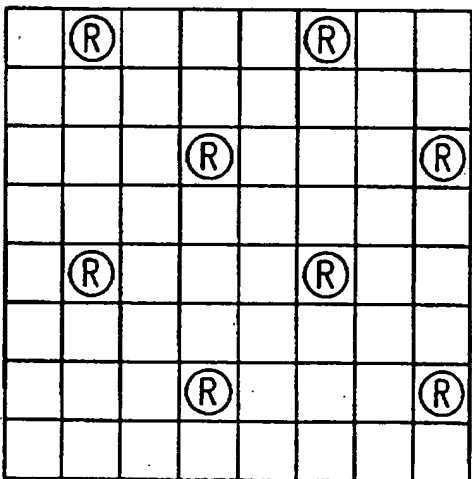
3

【図3】

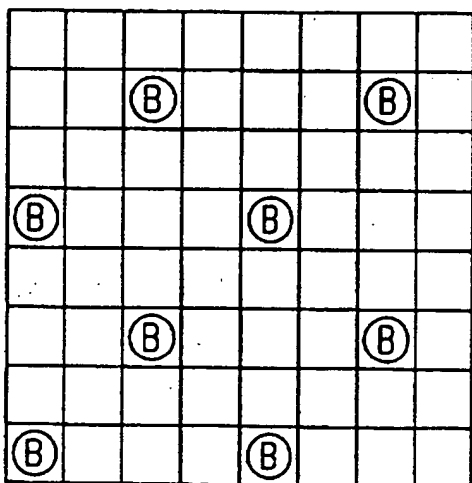
(a)



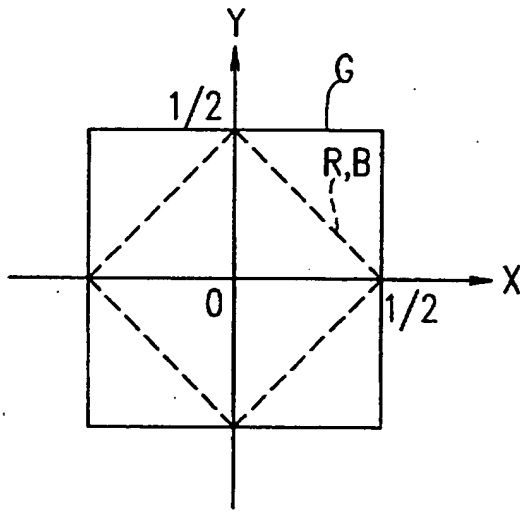
(b)



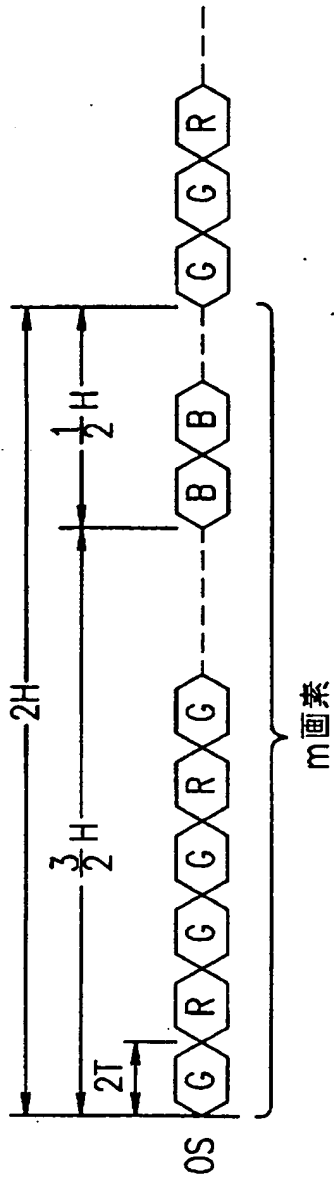
(c)



【図 4】

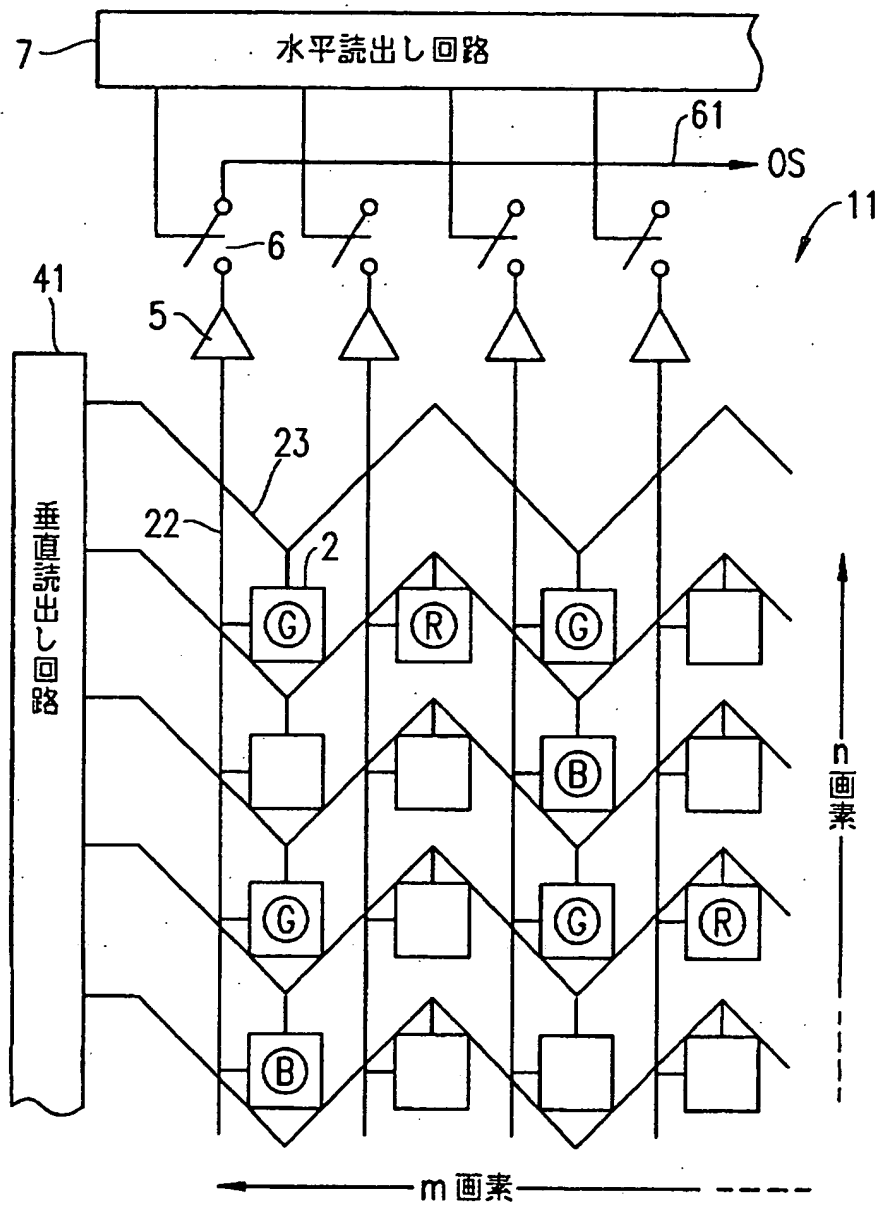


【図5】

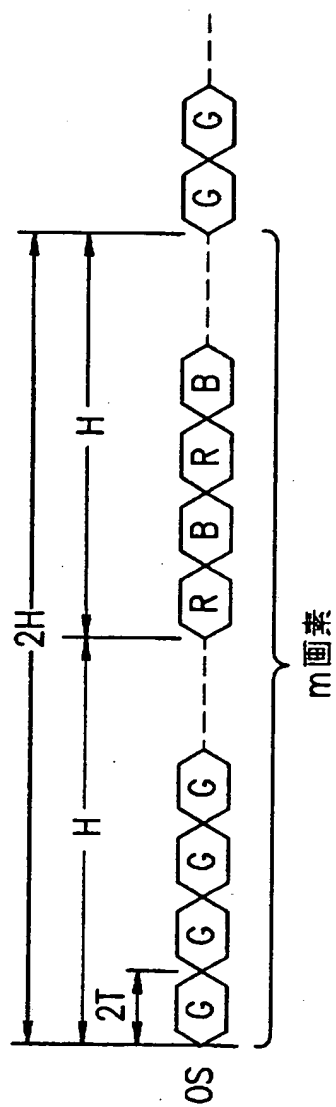




【図6】

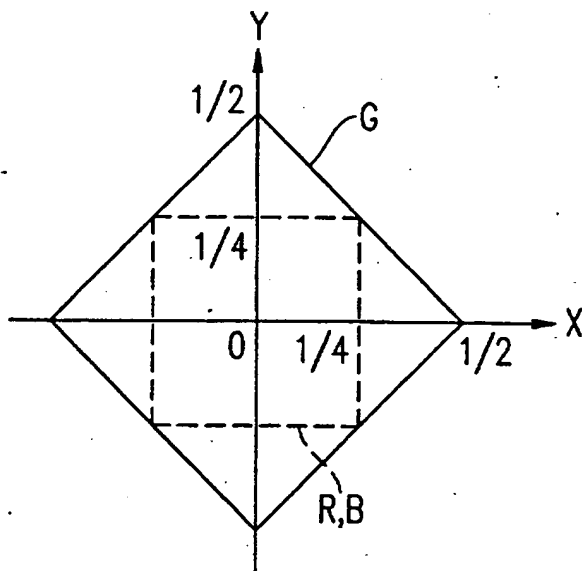


【图7】



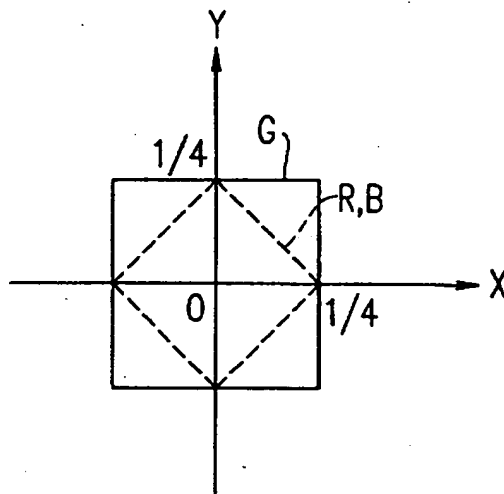
【図 8】

Ⓒ	Ⓓ	G	R	Ⓒ	Ⓓ	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	Ⓒ	R	G	R	Ⓒ	R
B	G	Ⓑ	G	B	G	Ⓑ	G
Ⓒ	Ⓓ	G	R	Ⓒ	Ⓓ	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	Ⓒ	R	G	R	Ⓒ	R
B	G	Ⓑ	G	B	G	Ⓑ	G



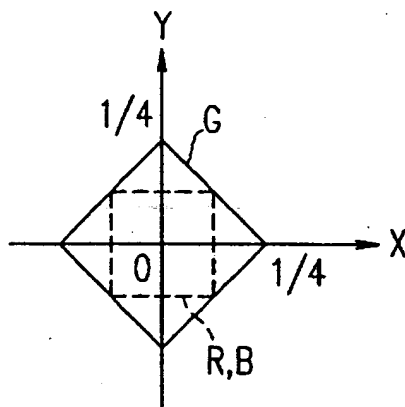
【図9】

Ⓒ	Ⓓ	G	R	Ⓒ	R	G	R
B	G	B	G	Ⓑ	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
Ⓒ	R	G	R	Ⓒ	Ⓓ	G	R
Ⓑ	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G



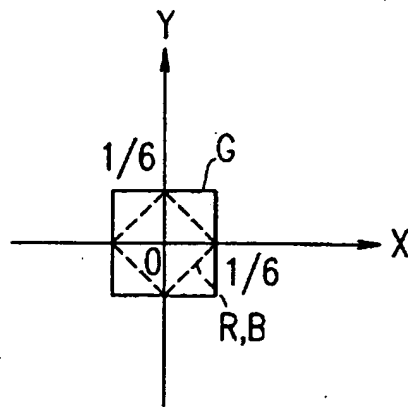
【図10】

Ⓔ	Ⓕ	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	Ⓔ	R	G	R
B	G	B	G	Ⓕ	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G



【図11】

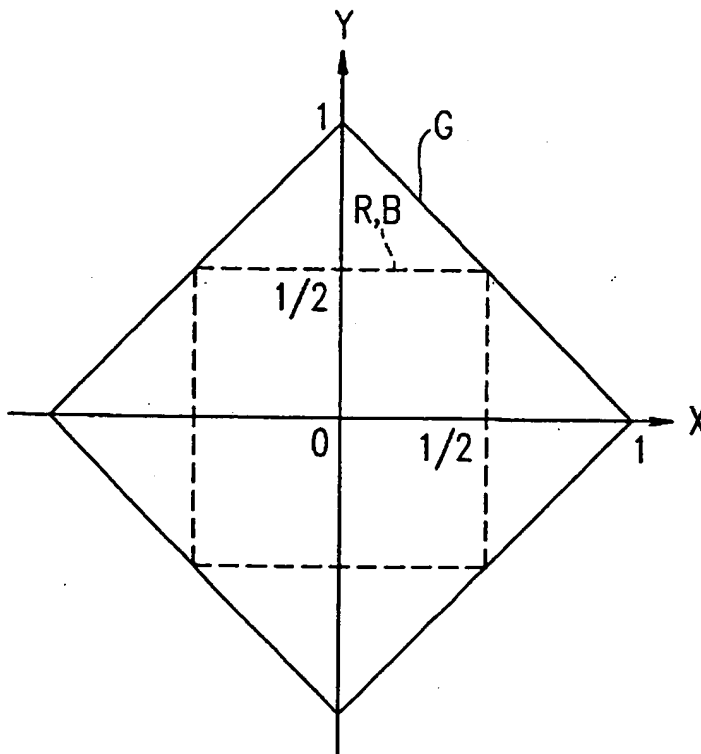
Ⓒ	Ⓓ	G	R	G	R	Ⓒ	R
B	G	B	G	B	G	Ⓑ	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
Ⓒ	R	G	R	G	R	Ⓒ	Ⓓ
Ⓑ	G	B	G	B	G	B	G



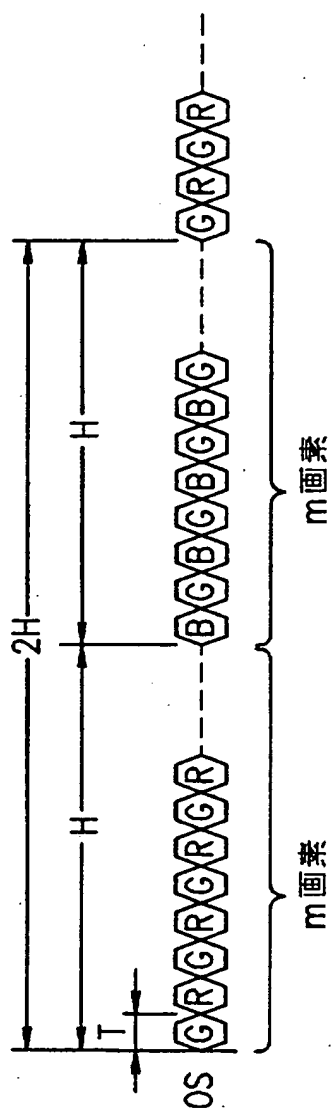
【図 1 2】

	m個							
n個	G	R	G	R	G	R	G	R
	B	G	B	G	B	G	B	G
	G	R	G	R	G	R	G	R
	B	G	B	G	B	G	B	G
	G	R	G	R	G	R	G	R
	B	G	B	G	B	G	B	G
	G	R	G	R	G	R	G	R
	B	G	B	G	B	G	B	G

【図 1 3】



【図14】





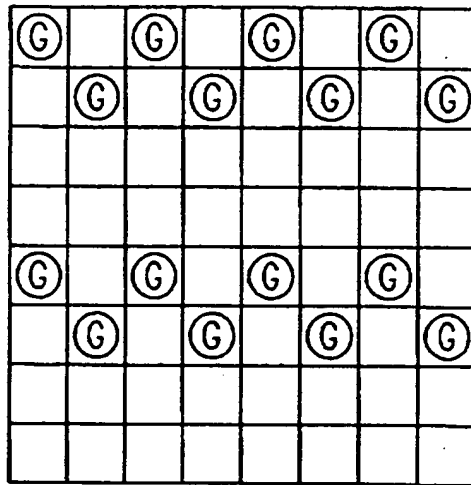
【図15】

○印は読出し画素を示す

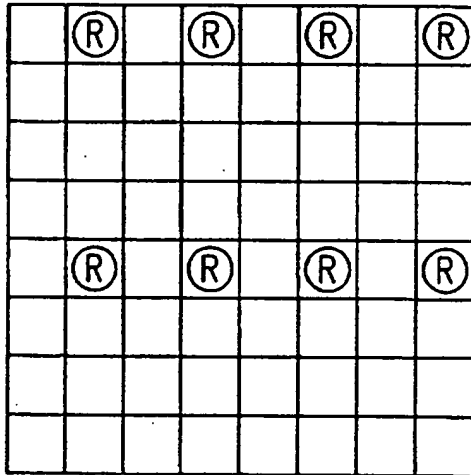
読出し	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○
スキップ							
読出し	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○
スキップ							

【図16】

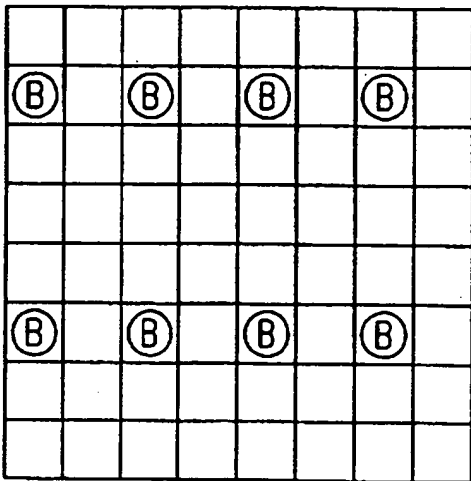
(a)



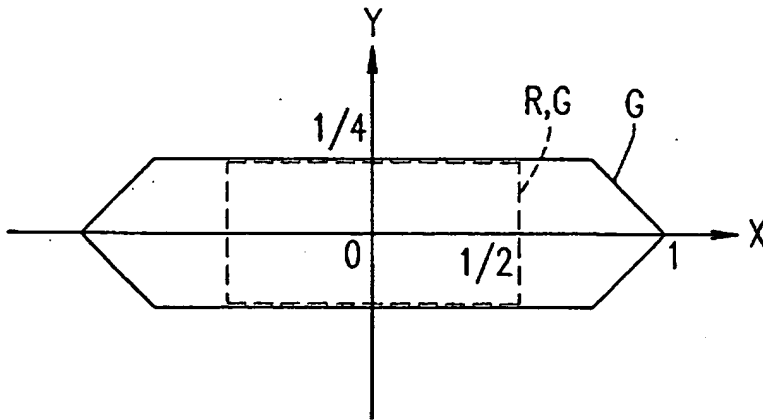
(b)



(c)



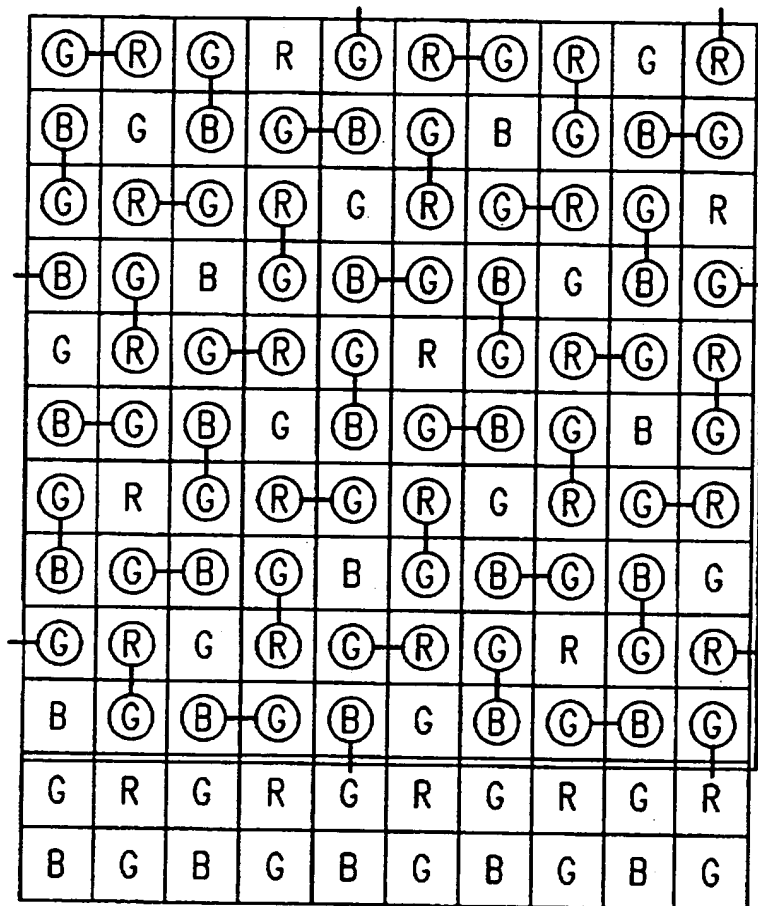
【图17】



【图18】

⊙G	⊙R	⊙G	⊙R	G	R	G	R	G	R
⊙B	G	B	⊙G	⊙B	⊙G	B	G	B	G
G	⊙R	⊙G	⊙R	⊙G	R	G	R	G	R
⊙B	⊙G	B	G	⊙B	⊙G	B	G	B	G
G	R	⊙G	⊙R	⊙G	⊙R	G	R	G	R
⊙B	⊙G	⊙B	G	B	⊙G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G	B	G

【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーフィルタがベイヤー配列で間引き読み出しをしても、1フィールド画像において、水平方向および垂直方向にバランスの取れた解像度を効率良く得る。

【解決手段】 垂直読出し回路4および水平読出し回路7により出力信号OSとして読み出される読出画素位置は、1/2間引き読出しの場合、多数の画素全体を、水平方向2画素（GとR）と垂直方向2画素（GとB）との4画素を1単位とする組に分割し、その一連の4画素の組みを、水平方向に隣接する2画素を選択する第1の組と、垂直方向に隣接する2画素を選択する第2の組とに分け、水平方向および垂直方向に第1の組と第2の組とが交互に連続して位置するような画素配列の位置である。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社